PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-143378
(43)Date of publication of application : 28.05.1999

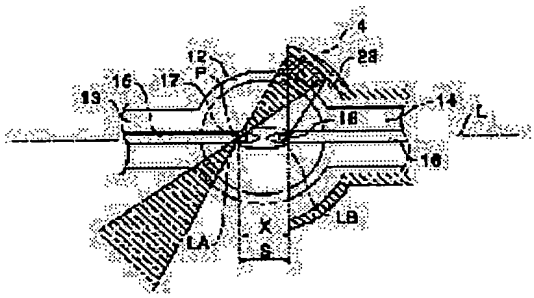
(51)Int.Cl. G09F 9/00
G02B 5/10
G02B 17/00
G02B 27/00
G02F 1/1335
H04N 5/74

(21)Application number : 09-304794
(22)Date of filing : 07.11.1997

(71)Applicant : NAGANO KOGAKU KENKYUSHO:KK
(72)Inventor : KUBOTA YOJI
SUGIYAMA TAKASHI

(54) ILLUMINATION DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To attain bright exit light having high parallelism and to compact an illumination device by using an arc lamp having high light emission efficiency.
SOLUTION: An illumination device has an arc lamp, a parabolic reflector and an auxiliary mirror 4. The arc lamp is provided with a 1st light emitting point LA coincident with the focal position of the reflector and a 2nd light emitting point LB opposed to the point LA. The mirror 4 is provided with a half elliptic reflection surface 23 covering a part of the light emitting part 12 of the arc lamp. Light from the 2nd light emitting part LB is converged upon a position deflected from a center position between both the points LA and LB to the 1st light emitting point LA side by the reflection surface 23. Thereby the arc lamp can be substantially handled as a point light source lamp. Consequently bright exit light having high parallelism can be obtained without using a large parabolic reflector for the device. Since a large parabolic reflector is not used, the compactness of the device can be simultaneously attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－143378

(43)公開日　平成11年(1999)５月28日

(51)Int.Cl.[6]		識別記号	FI		
Ｇ０９Ｆ	9/00	３３７	Ｇ０９Ｆ	9/00	３３７Ｅ
Ｇ０２Ｂ	5/10		Ｇ０２Ｂ	5/10	Ａ
	17/00			17/00	Ｚ
	27/00		Ｇ０２Ｆ	1/1335	５３０
Ｇ０２Ｆ	1/1335	５３０	Ｈ０４Ｎ	5/74	Ａ

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全４頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平9－304794

(22)出願日　平成９年(1997)11月７日

(71)出願人　597134108
株式会社長野光学研究所
長野県諏訪郡下諏訪町4476－１

(72)発明者　久保田　洋治
長野県諏訪郡下諏訪町4476－１　株式会社長野光学研究所内

(72)発明者　杉山　隆
長野県諏訪郡下諏訪町4476－１　株式会社長野光学研究所内

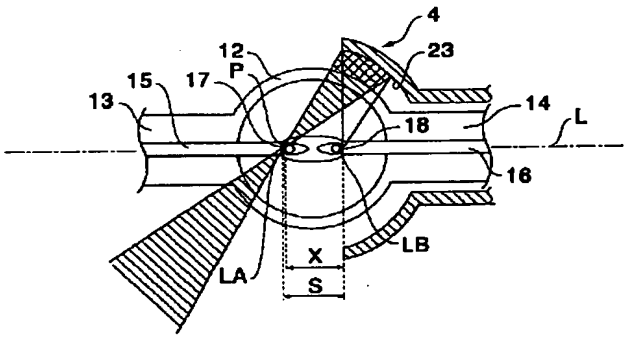
(74)代理人　弁理士　横沢　志郎　（外１名）

(54)【発明の名称】　照明装置

(57)【要約】

【課題】　発光効率の良いアークランプを使用した照明装置において、明るく平行度の高い出射光の取得し、これと同時に装置の小型化を図ること。

【解決手段】　照明装置１は、アークランプ２と、放物面反射鏡３と、補助ミラー４とを有している。アークランプ２は、放物面反射鏡３の焦点位置が一致している第１の発光点ＬＡと、これに対向している第２の発光点ＬＢを備えている。補助ミラー４は、アークランプ２の発光部１２の一部を覆う半楕円反射面２３を備えている。第２の発光部ＬＢからの光は、半楕円反射面２３によって、第１の発光点ＬＡと第２の発光点ＬＢの間の中心位置に対して当該第１の発光点ＬＡの側に片寄った位置に集光される。このため、アークランプ２を実質的に点光源ランプとして取り扱うことが可能となる。よって、大型の放物面反射鏡を用いなくても、装置の明るく、平行度の高い出射光を得ることができる。また、大型の放物面反射鏡を用いないので、装置の小型化も同時に達成できる。



BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　アークランプと、このアークランプが取り付けられている放物面反射鏡と、前記アークランプから放射された光の一部を前記放物面反射鏡に導く補助ミラーとを有する照明装置において、

前記アークランプは、放物面反射鏡の焦点位置に一致している第１の発光点と、当該アークランプのランプ光軸の方向において一定の間隔を開けて前記第１の発光点と対向している第２の発光点を備えており、前記補助ミラーは、前記アークランプの発光部の一部を覆う反射面を備えており、

当該反射面は、前記第２の発光点からの光を、前記第１の発光点と前記第２の発光点の間の中心位置に対して当該第１の発光点の側に片寄った位置に集光させるように構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項２】　請求項１において、前記補助ミラーの反射面は、前記アークランプの発光部の半分を覆う半楕円反射面であることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、特定の偏光成分のみを用いるように構成されている液晶プロジェクタ等の投写形表示装置に組み込むのに適した照明装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】最近、液晶表示装置を用いた大型表示装置が注目されている。この種の装置に用いられる照明装置は、一般的に、ランプと、このランプからの光を平行光として出射可能な放物面反射鏡とを有する構成となっており、より明るい光を出射でき、また、装置自体を小さくすることが求められている。

【０００３】より明るい出射光を得るために、ランプから出射された光を漏れなく放物面反射鏡に導けるように、補助ミラーが装着された構成の照明装置が特開平４－１４０３２号公報および特開平４－５３９２６号公報に開示されている。

【０００４】これらの公報に開示されている照明装置では、放物面反射鏡における射出開口の縁部分の近傍に補助ミラーが配置されており、ランプから放射された光のうち、放物面反射鏡に至らずに直接外部に漏れ出た光を補助ミラーによって放物面反射鏡に戻すことができるようになっている。また、ランプの発光部全体を一つの発光点として取り扱い、この発光部に放物面反射鏡の焦点位置を一致させ、出射光の平行度を高めている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の照明装置では、ランプから放射された光を確実に利用するには、放物面反射鏡および補助ミラーの双方を大きくする必要がある。このため、照明装置自体が大型化するという問題点がある。

2

【０００６】補助ミラーを使わずに、より明るい出射光を得るための対策としては、液晶プロジェクタに組み込まれている照明装置に見られるように、発光効率の高い高圧水銀ランプやメタルハライドランプ等のアークランプを採用することが挙げられる。

【０００７】しかしながら、アークランプは、アーク長を長くして、大きなワット数値の電力を供給することにより発光効率のアップが図られる。これは出射光の明るさ（総発光量）を増加するには有効であるが、液晶プロジェクタのように、小さなデバイス（液晶ライトバルブ）を照明するには不利である。

【０００８】すなわち、発光効率が高められたアークランプを用いる場合には、光路の倍率計算などから長い焦点距離を有する大型の放物面反射鏡が必要となる。この結果、放物面反射鏡の射出開口が大きくなるので、得られる出射光の径も大きくなる。このような径の大きな出射光を効率良くデバイス（液晶ライトバルブ）に導くためには、デバイスに対する出射光の入射角を大きくする必要がある。入射角を大きくすると、デバイスからの光束をスクリーン等に効率良く投写するためには、Ｆナンバーの大きな明るい投写レンズを採用しなければならない。このような投写レンズは大型で、しかも、高価であるので、装置（液晶プロジェクタ）の大型化と共にコストアップの要因となる。また、大型の放物面反射鏡を用いると照明装置自体が大型化するので、この点からも照明装置が組み込まれた装置の大型化を招いてしまう。

【０００９】本発明の課題は、上記の点に鑑みて、発光効率の良いアークランプを用いた照明装置において、小型化および明るく平行度の高い出射光の取得が可能な照明装置を提案することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の照明装置では、アークランプと、このアークランプが取り付けられている放物面反射鏡と、前記アークランプから放射された光の一部を前記放物面反射鏡に導く補助ミラーとを有する照明装置において、前記アークランプは、放物面反射鏡の焦点位置に一致している第１の発光点と、当該アークランプのランプ光軸の方向において一定の間隔を開けて前記第１の発光点と対向している第２の発光点を備えており、前記補助ミラーは、前記アークランプの発光部の一部を覆う反射面を備えており、当該反射面は、前記第２の発光点からの光を、前記第１の発光点と前記第２の発光点の間の中心位置に対して当該第１の発光点の側に片寄った位置に集光させるように構成されていることを特徴としている。

【００１１】本発明の照明装置では、補助ミラーの反射面によって第２の発光点からの光が第１の発光点に近い部分に集光されるので、アークランプを、実質的に点光源ランプとして取り扱うことが可能となる。従って、放物面反射鏡を大型化することなく、明るく平行度の高い

出射光を得ることができる。また、大型の放物面反射鏡を用いる必要がないので、照明装置自体のサイズを小型化できる。

【００１２】前記補助ミラーの反射面としては、アークランプの発光部の半分を覆う半楕円反射面とすることができる。

【００１３】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明を適用した照明装置を説明する。図１には本発明を適用した照明装置の概略断面構成図を示してある。また、図２にはアークランプの発光部を拡大して示してある。これらの図に示すように、照明装置１は、アークランプ２と、このアークランプ２が取り付けられている放物面反射鏡３と、アークランプ２から放射された光の一部を放物面反射鏡３に導く補助ミラー４とを有している。

【００１４】アークランプ２は、例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、キセノンランプ等である。アークランプ２の発光管１１は、その中央に球状の発光部１２が形成されている。発光部１２の両側からは外側に細長い封止部１３、１４が延びている。それぞれの封止部１３、１４には電極芯棒１５、１６が封入されている。それぞれの電極芯棒１５、１６の一方の端は発光部１２の内部に突出し、他方の端は封止部１３、１４から外部に突出している。発光部１２の内部に突出している電極芯棒１５、１６の端部分には、タングステン線等を巻き付けることにより電極１７、１８が構成されている。これらの電極１７、１８は、発光管１１の長手方向（ランプ光軸の方向）Ｌにおいて一定の間隔を開けて対向した状態となっている。外側に突出している電極芯棒１５、１６の端部分はそれぞれ不図示の口金に電気的に接続される。このようなアークランプ２では、発光部１２の内部においてそれぞれの電極１７、１８の近傍で発光が生じる。すなわち、電極１７、１８の近傍に第１および第２の発光点ＬＡ、ＬＢを有している。

【００１５】放物面反射鏡３は、円形の射出開口２２を有している。また、底部中央にはアークランプ２の一方の端を挿入可能な取付け孔２１が形成されている。この取付け孔２１にアークランプ２の一方の端が挿入され、発光管１１の長手方向Ｌと放物面反射鏡３のから出射される平行光の光軸が一致するように、アークランプ２が固定されている。この放物面反射鏡３の焦点位置は第１の発光点ＬＡに一致している。

【００１６】補助ミラー４は、アークランプ２の発光部１２の一部を覆う半楕円反射面２３を備えている。半楕円反射面２３は、アークランプ２の球状発光部１２における光出射側の半分を覆う状態にある。半楕円反射面２３の縁部分は、第１の発光部ＬＡと放物面反射鏡３の射出開口２２の縁部分とを結ぶ線上にある。このため、第１の発光点ＬＡから放射された光は直接放物面反射鏡３に導かれ、第２の発光点ＬＢから放射された光は半楕円

反射面２３に導かれる。また、半楕円反射面２３は、第２の発光点ＬＢと第１の発光点ＬＡの近傍Ｐとの間に共役関係が成立している。このため、第２の発光点ＬＢから放射された光は半楕円反射面２３で反射されて共役点（第１の発光点ＬＡの近傍）Ｐに集光される。

【００１７】ここで、照明装置１においては、第１の発光点ＬＡと第２の発光点ＬＢとの距離をＳとしたときに、第２の発光点ＬＢから共役点Ｐまでの距離ＸがＳ／２＜Ｘ＜Ｓが範囲内となるように設定されている。すなわち、第２の発光点ＬＢからの光を、第１の発光点ＬＡと第２の発光点ＬＢの間の中心位置に対して当該第１の発光点ＬＡの側に片寄った位置に集光させるようにしている。

【００１８】この構成の照明装置１では、アークランプ２の第１の発光部ＬＡから放射された光は、放物面反射鏡２により光路変更を受けほぼ平行な光束として射出開口２２から出射される。図１および図２において斜線で表すように、第２の発光点ＬＢから放射された光は、半楕円反射面２３により反射されて共役点Ｐに集光する。この結果、第２の発光点ＬＢが共役点Ｐに移動したことになる。このため、第１の発光点ＬＡと第２の発光点ＬＢの反射像点は極めて近接した２個の発光点に置き換えることができるので、実質的に発光効率の高いアークランプでありながら点発光ランプとして取り扱うことが可能となる。従って、第１の発光点ＬＡに焦点位置を一致してある放物面反射鏡３によって高い精度の平行光を形成できる。

【００１９】このように照明装置１においては、大型の放物面反射鏡を用いなくても平行度の高い出射光束を得ることができるので、照明装置の小型化を図ることができる。また、照明装置１においては、第１の発光点ＬＡから放射された光は直接放物面反射鏡３に導かれ、第２の発光部ＬＢから放射された光は、補助ミラー４によって一旦共役点Ｐに導かれた後に放物面反射鏡３に導かれる。従って、アークランプ２の発光部１２から放射された光の全てを有効に利用できるので、明るい出射光を得ることができる。

【００２０】また、照明装置１は、大型の放物面反射鏡を用いる必要がないので、径の小さな出射光を得ることができる。従って、照明装置１を液晶プロジェクタに組み込めば、デバイス（液晶ライトバルブ）に対する出射光の入射角を小さくできるので、Ｆナンバーが小さく、小型で安価な投写レンズを使用できる。よって、液晶プロジェクタの小型化と共にコストダウンを図ることができる。

【００２１】ここで、液晶プロジェクタでは、照明装置から出射された平行光を２種類の偏光光束に分離し、しかる後に一方の偏光光束の偏光方向を他方の偏光光束の偏光方向に揃えて１種類の偏光光束とする偏光変換装置を使用するのが一般的になりつつある。偏光変換装置は

入射角依存性を持つので、偏光変換装置に平行度の高い光束を入射させなければ、偏光変換効率が低下してしまう。このような偏光変換装置を用いた液晶プロジェクタに本発明を適用した照明装置１を組み込めば、偏光変換効率が低下することを防ぐことができる。

【００２２】本発明を適用した照明装置１は、例えば、フロント用液晶プロジェクタやリア用液晶プロジェクタの光源として用いることができる。また、特定の偏光成分を必要とする光学系の光源として利用することができる。

【００２３】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の照明装置では、アークランプの２つの発光点のうち、一方の発光点から放射された光を、補助ミラーによって他方の発光点の近傍に集光させることにより、アークランプを実質的に点光源ランプとして取り扱えるようにしている。従って、大型の放物面反射鏡を用いなくても、明るく、平行度の高い出射光を得ることができる。また、大型の放物面反射鏡を用いる必要がないので、照明装置の小型化

を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

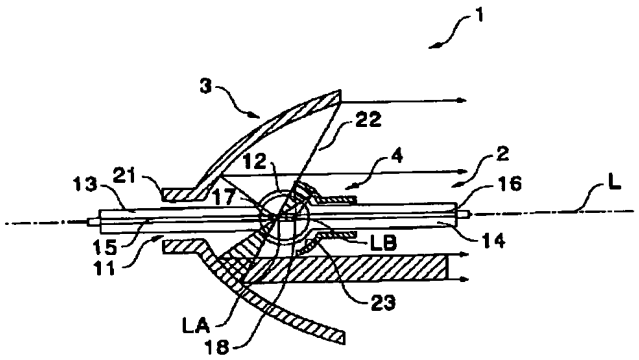
【図１】本発明を適用した照明装置の概略断面構成図である。

【図２】図１に示す照明装置の発光部を拡大して示す図である。

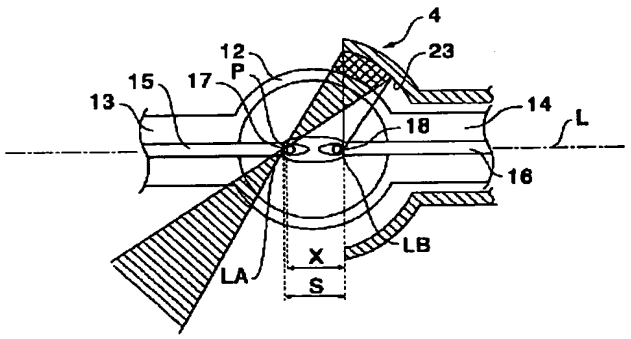
【符号の説明】

１　照明装置
２　アークランプ
３　放物面反射鏡
４　補助ミラー
１１　発光管
１２　発光部
１３、１４　封止部
２２　射出開口
２３　楕円反射面
ＬＡ　第１の発光点
ＬＢ　第２の発光点

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ｈ０４Ｎ　5/74		Ｇ０２Ｂ　27/00	Ｖ

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] In the lighting system which has an arc lamp, the parabolic reflector with which this arc lamp is attached, and the auxiliary mirror which leads a part of light emitted from said arc lamp to said parabolic reflector The 1st point which corresponds with the focal location of a parabolic reflector emitting light, Fixed spacing was opened in the lamp light shaft orientation of the arc lamp concerned, and it has said 1st point emitting light and the 2nd point which has countered emitting light. Said auxiliary mirror It has the wrap reflector for a part of light-emitting part of said arc lamp. The reflector concerned The lighting system characterized by being constituted so that the location which inclined toward the 1st emitting light point side concerned to the center position between said 1st point emitting light and said 2nd point emitting light may be made to condense the light from said 2nd point emitting light.
[Claim 2] It is the lighting system characterized by the reflector of said auxiliary mirror being a wrap half ellipse reflector about the one half of the light-emitting part of said arc lamp in claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention relates to the lighting system suitable for including in projection form displays, such as a liquid crystal projector constituted so that only a specific polarization component may be used.
[0002]
[Description of the Prior Art] Recently, the large display module using a liquid crystal display attracts attention. The lighting system used for this kind of equipment having the composition of generally having the parabolic reflector in which outgoing radiation is possible by making light from a lamp and this lamp into parallel light, and being able to carry out the outgoing radiation of the brighter light, and making equipment itself small is called for.
[0003] In order to obtain a brighter outgoing radiation light, the lighting system of a configuration of having been equipped with the auxiliary mirror is indicated by JP,4-14032,A and JP,4-53926,A so that it may not leak and the light by which outgoing radiation was carried out from the lamp can be led to a parabolic reflector.
[0004] In the lighting system currently indicated by these official reports, the auxiliary mirror is arranged near [for a injection opening in a parabolic reflector edge], and the light which leaked and came out outside directly, without resulting in a parabolic reflector among the light emitted from the lamp can be returned now to a parabolic reflector by the auxiliary mirror. Moreover, deal with the whole light-emitting part of a lamp as one point emitting light, the focal location of a parabolic reflector is made in agreement with this light-emitting part, and the parallelism of outgoing radiation light is raised.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned lighting system, in order to use certainly the light emitted from the lamp, it is necessary to enlarge the both sides of a parabolic reflector and an auxiliary mirror. For this reason, there is a trouble that the lighting system itself is enlarged.
[0006] Adopting arc lamps, such as a high-pressure mercury lamp with high luminous efficiency and a metal halide lamp, is mentioned so that the lighting system built into the liquid crystal projector may see as a cure for obtaining a brighter outgoing radiation light, without using an auxiliary mirror.
[0007] However, an arc lamp lengthens the arc length and the rise of luminous efficiency is achieved by supplying the power of a big wattage value. Although this is effective in increasing the brightness (the total amount of luminescence) of outgoing radiation light, it is disadvantageous to illuminate a small device (liquid crystal light valve) like a liquid crystal projector.
[0008] That is, in using the arc lamp with which luminous efficiency was raised, the large-sized parabolic reflector which has a long focal distance from scale-factor count of an optical path etc. is needed. Consequently, since injection opening of a parabolic reflector becomes large, the path of the outgoing radiation light obtained also becomes large. In order to lead a big outgoing radiation light of such a path to a device (liquid crystal light valve) efficiently, it is necessary to enlarge the incident angle

of the outgoing radiation light to a device. If an angle of incidence is enlarged, in order to project the flux of light from a device on a screen etc. efficiently, the bright big projection lens of the f number must be adopted. Such a projection lens is large-sized, and moreover, since it is expensive, it becomes the factor of a cost rise with enlargement of equipment (liquid crystal projector). Moreover, since the lighting system itself will be enlarged if a large-sized parabolic reflector is used, enlargement of the equipment with which the lighting system was incorporated also from this point will be caused.
[0009] The technical problem of this invention is in the lighting system using an arc lamp with sufficient luminous efficiency in view of the above-mentioned point to propose the lighting system which can acquire a miniaturization and a bright outgoing radiation light with high parallelism.
[0010]
[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the lighting system of this invention In the lighting system which has an arc lamp, the parabolic reflector with which this arc lamp is attached, and the auxiliary mirror which leads a part of light emitted from said arc lamp to said parabolic reflector The 1st point which corresponds with the focal location of a parabolic reflector emitting light, Fixed spacing was opened in the lamp light shaft orientation of the arc lamp concerned, and it has said 1st point emitting light and the 2nd point which has countered emitting light. Said auxiliary mirror It has the wrap reflector for a part of light-emitting part of said arc lamp. The reflector concerned It is characterized by being constituted so that the location which inclined toward the 1st emitting light point side concerned to the center position between said 1st point emitting light and said 2nd point emitting light may be made to condense the light from said 2nd point emitting light.
[0011] In the lighting system of this invention, since the light from the 2nd point emitting light is condensed by the reflector of an auxiliary mirror at the part near the 1st point emitting light, it becomes possible to deal with an arc lamp as a pointolite lamp substantially. Therefore, a bright outgoing radiation light with high parallelism can be obtained, without enlarging a parabolic reflector. Moreover, since it is not necessary to use a large-sized parabolic reflector, the size of the lighting system itself can be miniaturized.
[0012] As a reflector of said auxiliary mirror, one half of the light-emitting part of an arc lamp can be made into a wrap half ellipse reflector.
[0013]
[Embodiment of the Invention] The lighting system which applied this invention to below with reference to the drawing is explained. The outline cross-section block diagram of the lighting system which applied this invention is shown in drawing 1 . Moreover, the light-emitting part of an arc lamp is expanded to drawing 2 , and it is shown. As shown in these drawings, the lighting system 1 has the arc lamp 2, the parabolic reflector 3 with which this arc lamp 2 is attached, and the auxiliary mirror 4 which leads a part of light emitted from the arc lamp 2 to a parabolic reflector 3.
[0014] Arc lamps 2 are a metal halide lamp, a high-pressure mercury lamp, a xenon lamp, etc. The light-emitting part 12 with the arc tube 11 of an arc lamp 2 spherical in the center is formed. From the both sides of a light-emitting part 12, the long and slender closure sections 13 and 14 are prolonged outside. The electrode arbors 15 and 16 are enclosed with each closure section 13 and 14. One edge of each electrode arbor 15 and 16 is projected inside a light-emitting part 12, and the projection and the other end are projected outside from the closure sections 13 and 14. Electrodes 17 and 18 are constituted by the edge part of the electrode arbors 15 and 16 projected inside the light-emitting part 12 by twisting a tungsten wire etc. These electrodes 17 and 18 are in the condition of having opened fixed spacing and having countered in the longitudinal direction (lamp light shaft orientation) L of an arc tube 11. The edge part of the electrode arbors 15 and 16 projected outside is electrically connected to a non-illustrated mouthpiece, respectively. In such an arc lamp 2, luminescence arises near each electrode 17 and 18 in the interior of a light-emitting part 12. That is, it has the 1st and 2nd points LA and LB emitting light near the electrodes 17 and 18.
[0015] The parabolic reflector 3 has the circular injection opening 22. Moreover, the anchoring hole 21 which can insert one edge of an arc lamp 2 is formed in the center of a pars basilaris ossis occipitalis. One edge of an arc lamp 2 is inserted in this anchoring hole 21, and the arc lamp 2 is being fixed so that

the optical axis of the parallel light by which outgoing radiation is carried out from the longitudinal direction L of an arc tube 11 and that of a parabolic reflector 3 may be in agreement. The focal location of this parabolic reflector 3 is in agreement with the 1st point LA emitting light.

[0016] The auxiliary mirror 4 is equipped with the wrap half ellipse reflector 23 for a part of light-emitting part 12 of an arc lamp 2. The half-ellipse reflector 23 is in a wrap condition about the one half by the side of the optical outgoing radiation in the spherical light-emitting part 12 of an arc lamp 2. The amount of [of the half-ellipse reflector 23] edge is on the line which connects a part for the 1st light-emitting part LA and the edge of the injection opening 22 of a parabolic reflector 3. For this reason, the light emitted from the 1st point LA emitting light is led to the direct parabolic reflector 3, and the light emitted from the 2nd point LB emitting light is led to the half-ellipse reflector 23. Moreover, as for the half-ellipse reflector 23, conjugation relation is materialized in between near [P] the 2nd point LB emitting light and the 1st point LA emitting light. For this reason, it is reflected in the half-ellipse reflector 23, and the light emitted from the 2nd point LB emitting light is condensed at the conjugate point (the 1st near point LA emitting light) P.

[0017] Here, in the lighting system 1, when distance of the 1st point LA emitting light and the 2nd point LB emitting light is set to S, the distance X from the 2nd point LB emitting light to the conjugate point P is set up for S/2<X<S so that it may become within the limits. That is, he is trying to make the location which inclined toward the 1st emitting light point LA side concerned to the center position between the 1st point LA emitting light and the 2nd point LB emitting light condense the light from the 2nd point LB emitting light.

[0018] In the lighting system 1 of this configuration, the light emitted from the 1st light-emitting part LA of an arc lamp 2 receives optical-path modification with a parabolic reflector 2, and outgoing radiation is carried out from the injection opening 22 as the almost parallel flux of light. It is reflected by the half-ellipse reflector 23 and the light emitted from the 2nd point LB emitting light condenses at the conjugate point P so that it may express with a slash in drawing 1 and drawing 2 . Consequently, it means that the 2nd point LB emitting light had moved to the conjugate point P. For this reason, since the reflected image point of the 1st point LA emitting light and the 2nd point LB emitting light can be transposed to two points which approached extremely emitting light, though it is an arc lamp with high luminous efficiency substantially, it becomes possible to deal with it as a point luminescence lamp. Therefore, the parallel light of a high precision can be formed with the parabolic reflector 3 which is in agreement with the 1st point LA emitting light in the focal location.

[0019] Thus, in a lighting system 1, since an outgoing beam with high parallelism can be acquired even if it does not use a large-sized parabolic reflector, the miniaturization of a lighting system can be attained. Moreover, in a lighting system 1, the light emitted from the 1st point LA emitting light is led to the direct parabolic reflector 3, and once the light emitted from the 2nd light-emitting part LB is drawn by the auxiliary mirror 4 at the conjugate point P, it is led to a parabolic reflector 3. Therefore, since all the light emitted from the light-emitting part 12 of an arc lamp 2 can be used effectively, a bright outgoing radiation light can be obtained.

[0020] Moreover, since a large-sized parabolic reflector does not need to be used for a lighting system 1, it can obtain a small outgoing radiation light of a path. Therefore, if a lighting system 1 is built into a liquid crystal projector, since the angle of incidence of the outgoing radiation light to a device (liquid crystal light valve) can be made small, the f number is small and can use a small and cheap projection lens. Therefore, a cost cut can be aimed at with the miniaturization of a liquid crystal projector.

[0021] Here, in a liquid crystal projector, it is becoming general to use the polarization inverter which separates into two kinds of polarization flux of lights the parallel light by which outgoing radiation was carried out from a lighting system, arranges the polarization direction of one polarization flux of light in the polarization direction of the polarization flux of light of another side after an appropriate time, and is made into one kind of polarization flux of light. Since a polarization inverter has an incident angle dependency, if incidence of the flux of light with high parallelism is not carried out to a polarization inverter, polarization conversion efficiency will fall. If the lighting system 1 which applied this invention to the liquid crystal projector using such a polarization inverter is incorporated, it can prevent

polarization conversion efficiency falling.
[0022] the lighting system 1 which applied this invention -- for example, the liquid crystal projector for fronts and rear one -- business -- it can use as the light source of a liquid crystal projector. Moreover, it can use as the light source of the optical system which needs a specific polarization component.
[0023]
[Effect of the Invention] It enables it to deal with an arc lamp as a pointolite lamp substantially in the lighting system of this invention by making the luminescence neighborhood of a point of another side condense the light emitted from one point emitting light between two points of an arc lamp emitting light by the auxiliary mirror, as explained above. Therefore, even if it does not use a large-sized parabolic reflector, it is bright and outgoing radiation light with high parallelism can be obtained. Moreover, since it is not necessary to use a large-sized parabolic reflector, the miniaturization of a lighting system can be attained.

[Translation done.]

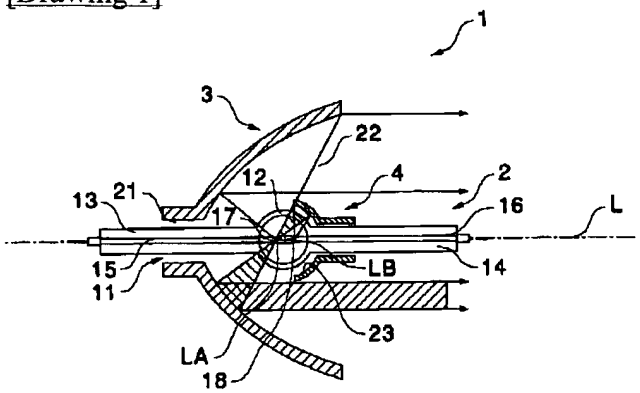
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

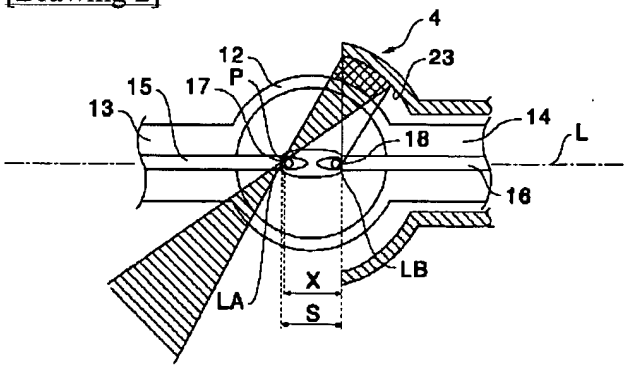
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY